

57 230006

# Etat actuel des travaux de sélection sur les caractères de résistance du cotonnier aux chenilles de la capsule en Afrique centrale

G PAULY<sup>1</sup> et M. VAISSAYRE<sup>2</sup>

**Mots clé :** Sélection ; caractères ; résistance aux insectes ; *Gossypium hirsutum* ; *Diparopsis watersi* ; *Heliothis armigera* ; Afrique centrale.

## RÉSUMÉ

La possibilité d'introduire certains caractères chez le cotonnier en vue de réduire l'attaque des chenilles de la capsule (*Diparopsis watersi* Roths. et *Heliothis armigera* Hbn.) fait l'objet d'une expérimentation particulière sur la station I.R.C.T. de Bébedjia (Tchad).

Il ressort des essais entrepris à ce jour qu'aucun des caractères étudiés n'est en mesure d'apporter à lui seul un supplément de récolte dû à une réduction du parasitisme. On a noté cependant l'intérêt des feuilles digitées ou réduites (okra-leaf) et de practées non enveloppantes (frago) qui facilitent la répartition des insecticides dans la masse végétale. Une forte teneur en gossypol semble exercer une action adverse sur le développement des populations déprédatrices.

Les conséquences sur le comportement agronomique et la qualité de la fibre de l'introgession de ces divers caractères dans le génotype de certaines variétés commerciales tchadiennes sont également étudiées.

## INTRODUCTION

Sur les 250 000 ha environ qu'occupe la culture cotonnière au Tchad, les problèmes entomologiques majeurs sont le fait des chenilles de la capsule, *Diparopsis watersi* Roths. et *Heliothis armigera* Hbn. La protection insecticide actuellement recommandée consiste en une série de six applications bimensuelles durant la période de fructification, mais ce programme ne couvre encore que la moitié des surfaces cultivées en coton.

Une attention toute particulière a été apportée, au cours de ces dernières années, aux facteurs variétaux susceptibles de réduire les pertes de récoltes dues au parasitisme en l'absence de contrôle chimique, ou d'augmenter l'efficacité des traitements insecticides contre les déprédateurs. C'est pourquoi, parmi les programmes de recherche conduits par l'I.R.C.T., figure l'étude des caractères de résistance ou de tolérance variétale à tel ou tel élément du parasitisme.

## CARACTÈRES SUSCEPTIBLES DE CONFÉRER UN CERTAIN DEGRÉ DE RÉSISTANCE

La sélection de ces caractères de résistance est certainement l'une des voies les plus séduisantes en matière de protection des cultures. PAINTER (1951) a pu définir trois types de mécanismes susceptibles de conférer à la plante un certain niveau de résistance :

— la tolérance, selon laquelle la plante serait susceptible de réactions compensant les pertes infligées à un moment déterminé de son cycle ;

— la non-préférence, où interviennent essentiellement les critères de choix de la plante par le déprédateur ;

— l'antibiose, où la prise de nourriture sur la

1. Généticien, Station I.R.C.T. de Bébedjia, Tchad.

2. Entomologiste, Station I.R.C.T. de Bébedjia, Tchad.

plante exerce un effet adverse sur le développement même du phytophage.

BECK (1965), estimant que la tolérance pouvait être séparée des phénomènes de résistance au sens strict, définit cette dernière comme « un ensemble de caractères héréditaires, par lesquels la plante a une propre probabilité d'utilisation réduite en tant que plante-hôte favorable à l'insecte ».

Chez le cotonnier, un certain nombre de caractères susceptibles de conférer a priori un certain degré de résistance ont pu être recherchés, qu'il s'agisse d'obstacles morphologiques ou d'agents chimiques entraînant la non-préférence de la plante en tant qu'hôte ou un effet de toxicité sur les déprédateurs. C'est ainsi que la pilosité des tiges et des feuilles a été utilisée avec succès dans la lutte contre *Empoasca* spp. (PARNELL *et al.*, 1949; PEARSON, 1958), tandis qu'à l'inverse, la création de variétés commerciales dépourvues de glandes suscitait des problèmes entomologiques nouveaux (JENKINS *et al.*, 1966).

En ce qui concerne les chenilles de la capsule, l'essentiel des observations a porté sur *Pectinophora gossypiella* SAUND. (PEARSON, 1958), *Earias biplaga* Wlk (REED, 1974), *Cryptophlebia leucotreta* MEYR. (ANGELINI *et al.*, 1965) et surtout *Heliothis* sp.

Les sources de résistance à *Heliothis* sp., inventoriées aux Etats-Unis à partir des années 60, ont été dans un premier temps les caractères « glabre », « absence de nectaires » et « forte teneur en gossypol ».

## DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES RELATIVES A L'INFLUENCE DE CERTAINS CARACTÈRES SPECIAUX SUR LES CARACTERISTIQUES AGRONOMIQUES ET TECHNOLOGIQUES DU COTONNIER

Le transfert d'un ou de plusieurs caractères conférant un certain degré de résistance ou de tolérance vis-à-vis du parasitisme, dans le géotype des principales variétés commerciales américaines, a entraîné des modifications au niveau des caractéristiques agronomiques chez les variétés nouvelles par rapport à la variété dite normale ou variété-mère.

Le caractère « okra-leaf », très étudié pour son intérêt dans la résistance au parasitisme et à la sécheresse, modifie profondément certains caractères agronomiques de la variété normale : diminution de la surface foliaire de 40 % environ, de la hauteur, du nombre de branches végétatives, du poids sec des parties végétatives et de la période de fructification, ce qui confère aux pieds « okra-leaf » une grande précocité (ANDRIES, JONES, SLOANE et MARSHALL, 1969; KARAMI et WEAVER, 1972).

Si le pourcentage de fibre semble varier suivant

En ce qui concerne les papillons, les nectaires intra-floraux paraissent d'importance réduite, du fait que la fleur est fermée lorsqu'ils se déplacent dans la culture, tandis que les nectaires extra-floraux sont susceptibles de contribuer à leur alimentation et à leur développement. Ainsi, LUKEFAHR et MARTIN (1964) ont montré que l'addition de sucres dans l'eau mise à la disposition des adultes augmentait de 50 % fécondité et longévité. Combiné au caractère glabre, le caractère « nectariless » réduit effectivement le volume des pontes (LUKEFAHR *et al.*, 1975).

L'effet toxique du gossypol sur les larves d'*Heliothis* sp. a été largement démontré (BOTTFER *et al.*, 1964; LUKEFAHR et MARTIN, 1966; SHAVER et LUKEFAHR, 1969). Au laboratoire, on a pu préciser que le taux de gossypol devait être au moins de 1,2 % pour exercer une inhibition sur le développement larvaire. LUKEFAHR et HOUGHTALING (1969) ont pu tester en cage l'intérêt de lignées de cotonnier contenant 1,7 % de ce pigment. Il est à noter toutefois que la concentration en gossypol varie de façon sensible d'une partie de la plante à l'autre (SHAVER et PARROT, 1970).

D'autres composants chimiques sont susceptibles d'exercer un effet d'antibiose sur *Heliothis* (LUKEFAHR et MARTIN, 1966; SHAVER et LUKEFAHR, 1969; SEAMAN *et al.*, 1977).

L'influence des bractées sur les populations de chenilles de la capsule a été étudiée par ANGELINI *et al.* (1965), en Afrique, avec des résultats comparables à ceux obtenus par LINCOLN *et al.* (1971) sur *Anthonomus grandis*, aux Etats-Unis.

les variétés mères considérées, tous les auteurs s'accordent pour dire que les caractéristiques de la fibre des lignées okra-leaf sont équivalentes à celles des variétés de départ, sauf pour l'indice micronaire et la ténacité qui baissent légèrement.

Par comparaison avec les variétés normales DPL 16, Stoneville 7 A et Bayou SM 1, THOMAS (1975) signale que les lignées « nectariless » correspondantes montrent de meilleures productions chez les deux dernières variétés, principalement du fait d'une augmentation de la floraison de tête. Cet auteur, étudiant le caractère « frego », trouve des lignées de production et de maturité variables par rapport à la variété mère Stoneville 7 A.

Quant au caractère « glandless », on n'observe aucune différence sensible pour le rendement et les qualités de la fibre entre les meilleures lignées glandless et les variétés classiques les plus comparables (TURNER, HOSKINSON, HALLOIN et GREEN).

## HISTORIQUE DES RECHERCHES CONDUITES SUR LA STATION DE BEBEDJIA

Depuis les premiers travaux de sélection sur les variétés Allen, une attention particulière a été portée au degré de pubescence des cotonniers : les variétés

cultivées dans la zone Sud du Tchad sont de pilosité forte (BJA 592, SR 1-F 4-71) à moyenne (Y 1422), mais toujours suffisante pour réduire les populations

d'*Empoasca* spp. en-deçà du seuil de nuisibilité. Ce choix peut sembler en contradiction avec de nombreux travaux américains sur la résistance du cotonnier conférée par le caractère glabre (LUKEFAHR *et al.*, 1965), mais il est lié au type de déprédateurs rencontrés dans le Sud Tchad.

Les caractères « okra-leaf », « frego », « nectariless » et certaines de leurs combinaisons, ont été transférés dans les principales variétés cultivées au Tchad : BJA 592, Y1422 et HG 9. L'étude des lignées à caractères spéciaux chez Y1422 et HG 9 se limite à celui du caractère « okra-leaf ». L'introgession de ces différents caractères dans le génotype des variétés commerciales a été réalisée à partir de lignées américaines. Un nombre variable de backcrosses sur la variété-mère a permis d'obtenir des lignées plus ou moins isogéniques pour les caractéristiques morphologiques autres que le caractère transféré.

Avec le développement des travaux de sélection de cotonniers sans glandes (ROUX, 1975), l'aspect des relations entre la teneur en gossypol et l'incidence du parasitisme a été particulièrement étudié : il est apparu que, si le caractère « glandless » permet aux Horticinæ (*Podagrica* spp.), voire aux Curculionidæ, d'accéder au rang de ravageurs en culture cotonnière (BRADER, 1967 ; CADOU, 1974), par contre, il ne semble pas que ce caractère favorise de façon sensible l'incidence des chenilles de la capsule. Le caractère « high gossypol », nouvellement introduit dans la collection de Bébedjia, sous la forme d'une lignée américaine peu améliorée (XG 15 × M 8-F 3), n'a pas encore été transféré dans les variétés locales.

Cet exemple montre bien que l'intérêt d'un caractère variétal dans la recherche de résistance varie suivant le parasite et son degré de nuisibilité dans le pays considéré.

### CARACTÈRES TESTÉS DE 1975 A 1977 ET RÉSULTATS OBTENUS

Compte tenu des résultats acquis, les recherches entreprises à partir de 1975 ont porté essentiellement sur les chenilles de la capsule, *D. watersi* et *H. armigera*.

Seule l'expérimentation en conditions naturelles est susceptible d'une interprétation directement transposable (REED, 1974).

Les caractères retenus sont :

- feuilles « okra » ;
- absence de nectaires ou « nectariless » ;
- absence de glandes à pigment ou « glandless » ;
- bractées « frego » ;
- forte teneur en gossypol ou « high gossypol ».

#### Observations réalisées en 1975 (tabl. 1)

Trois variétés de base ont été comparées à certaines de leurs lignées plus ou moins isogéniques possédant un ou deux caractères spéciaux.

Le dispositif adopté est un lattice 3 × 3, avec parcelle élémentaire de 5 lignes de 15 m.

Les observations sont réalisées une fois par semaine à partir du 30<sup>e</sup> jour, sur 5 groupes de 5 plants consécutifs par parcelle élémentaire, et consistent en un dénombrement des pontes et des chenilles de *D. watersi* et *H. armigera*. On note sur le volume des pontes une influence du caractère « okra leaf » qui n'apparaît pas au seuil de différenciation de 0,05. Si l'on excepte le cas du caractère combiné « frego-glandless », il existe une corrélation étroite entre le total des pontes et le nombre de larves rencontrées ( $r = 0,856$ ). On peut en conclure que, si le caractère « okra » diminue le nombre d'œufs au départ, le caractère « frego » exerce une nette antibiose vis-à-vis des chenilles de *Diparopsis*. Dans le fonds génique « glandless » BJA, le caractère « frego » présente une différence significative au seuil de 0,05. Dans cet essai, les lignées BJA « glandless + frego » et BJA « okra » hébergent moins de chenilles que la variété HG 9.

Les lignées à caractères spéciaux ont des productions équivalentes à celles des variétés normales. On peut noter le bon comportement de la lignée « glandless », malgré un parasitisme plus fort que sur les autres lignées. Par comparaison avec les variétés normales, les lignées « okra » présentent une diminution du % F (légère pour BJA 592 et forte pour HG 9), de la longueur (sauf chez HG 9), de l'uniformité, du micronaire, de la résistance Pressley et du % des fibres mûres, mais on observe un meilleur allongement de fibre. Les lignées possédant les autres caractères spéciaux étudiés montrent une diminution très nette de la longueur de la fibre ; les lignées « nectariless » et « glandless » ont une résistance Pressley et une maturité des fibres diminuées, tandis que l'allongement baisse et que la résistance et le % fibres mûres augmentent chez les lignées glandless-frego. Le rendement à l'égrenage est amélioré chez les lignées glandless.

#### Observations réalisées en 1976 (tabl. 2)

Une seule variété de référence est retenue : BJA 592, et on ajoute dans l'essai la lignée « high gossypol » (XJ 15 × M 8).

Le dispositif adopté est celui des blocs de Fisher, 7 répétitions, parcelle élémentaire de 5 lignes de 10 m. L'essai est conduit sous protection insecticide qui consiste en 6 applications à 14 jours d'intervalle.

Le caractère « frego » confère à la variété BJA 592 et à sa lignée « glandless », un degré d'antibiose suffisant pour que la réduction du nombre de chenilles sur capsules et boutons floraux soit statistiquement significative.

Une forte teneur en gossypol exerce un effet analogue sur les chenilles des capsules, mais ne disposant pas de lignée BJA « high gossypol », il est difficile de comparer les chiffres obtenus avec toute la rigueur souhaitable. La lignée « nectariless » semble se comporter comme la variété normale vis-à-vis du parasitisme considéré.

Tableau 1. — Observations et analyses technologiques réalisées en 1975

Variétés	Caractères	Pontes observées		Chenilles		Production		RE % F (20 scies)	Longueur		Fi- nesse IM	Stelomètre		Press- ley 1 000 p.s.i.	% FM
		totales	Dipa- ropsis	Dipa- ropsis <sup>a</sup>	classe- ment	kg/ha	% T		2,5 % SL mm	UR		téna- cité	allon- gem.		
BJA 592	Normal	48,00	30,67	1,5269	a b c	2 110	100,0	37,13	28,3	45,9	4,34	15,8	5,1	85,2	77,2
	Okra leaf	34,75	26,26	1,4709	a b	2 198	104,2	36,82	27,8	45,3	3,90	16,2	5,4	83,1	72,5
	Nectariless	39,50	30,95	1,5269	a b c	2 119	100,4	36,68	27,2	46,0	4,20	15,6	5,5	79,9	74,4
	Gl + frego	48,00	27,63	1,3459	a	2 185	103,6	38,33	27,0	45,6	4,45	15,4	4,2	95,0	78,4
	Glandless	53,50	38,06	1,6360	b c	2 242	106,3	38,62	27,3	45,4	4,33	14,9	5,5	80,4	75,3
Y 1422	Normal	44,75	33,08	1,5379	a b c	2 288	100,0	37,61	29,2	45,5	3,75	15,7	5,1	88,9	73,0
	Okra leaf	35,50	24,45	1,5269	a b c	2 222	97,1	37,73	28,7	45,3	3,68	15,8	5,9	84,3	70,1
HG 9	Normal	54,50	33,63	1,7391	c	2 047	100,0	38,16	28,5	45,6	3,85	15,0	4,6	84,5	74,8
	Okra leaf	37,50	27,78	1,5046	a b c	2 348	114,7	37,03	28,8	44,4	3,80	14,5	5,5	81,8	74,6
CV %		39,4 DNS	42,9 DNS	9,5 0,0725		13,9 DNS									

\* L'homogénéité et l'additivité des variances ont été obtenues après transformation logarithmique. Dénombrement des pontes et des chenilles sur 14 semaines de comptages.

RE : rendement égrenage.

% F : % fibres.

% FM : % fibres mûres.

Le caractère « okra-leaf » implique pour BJA 592 et sa lignée « glandless » une grande précocité. On peut noter le bon niveau de production des variétés à caractère « frego » et « nectariless ».

Par rapport à la variété normale, la lignée « glandless » montre une très nette amélioration du rendement à l'égrenage, tandis que l'introduction du caractère « frego » le fait baisser et qu'il est maintenu à un niveau équivalent chez la lignée « okra leaf ».

Contrairement aux résultats de 1975, les caractères technologiques ne semblent pas affectés par l'introduction de caractères spéciaux. Toutefois, on notera une meilleure longueur et une maturité des fibres plus faible chez la lignée « nectariless », un micronaire plus fort chez la lignée « glandless », une ténacité et une résistance Pressley nettement supérieures et un allongement faible chez la lignée « frego ».

L'analyse des graines montre que le caractère « glandless » s'accompagne d'une diminution du seed-index, tandis que les caractères « okra-leaf » et surtout « frego » sont associés à un fort pourcentage de linter par rapport à la variété normale.

### Observations réalisées en 1977 (tabl. 3)

Deux types d'essais ont été réalisés, l'un traité pour estimer l'incidence du caractère en cause sur l'efficacité de la couverture insecticide et l'autre, non traité, pour mesurer le degré de protection conféré par les caractères étudiés.

Les dispositifs adoptés sont les blocs de Fisher avec 6 répétitions, la parcelle élémentaire est de 10 lignes de 10 m.

#### a) Essai traité (tabl. 3, a)

Les nombres de chenilles observés sont trop faibles pour que l'on puisse en tirer un quelconque enseignement.

On notera l'effet « okra-leaf » sur la précocité et le bon niveau de production atteint par les deux lignées à caractères spéciaux.

Le % F baisse légèrement chez la lignée « okra-leaf » et nettement chez la lignée « frego ».

Les différences observées dans les caractères technologiques par rapport au BJA confirment en partie celles déjà notées les années précédentes : longueur légèrement plus faible, chute de l'uniformité, du micronaire, de l'allongement, de la résistance Pressley et de la maturité chez les lignées « okra-leaf », chute du micronaire, de l'allongement et de la maturité, mais très nette augmentation de la résistance de la fibre chez la lignée « frego ».

L'analyse des graines montre une légère augmentation du seed-index et un fort % linter chez les lignées à caractères spéciaux.

#### b) Essai non traité (tabl. 3, b)

Le caractère « glandless » ne paraît pas conférer une sensibilité plus grande vis-à-vis des chenilles de la



Tableau 2. — Observations et analyses technologiques réalisées en 1976

Variétés	Pontes	Chenilles *	Production			RE % F 20 scies	Longueur		Finesse IM	Stélomètre		Pressley 1 000 p.s.i.	% FM	Graines	
			1 <sup>re</sup> récolte kg/ha	totale kg/ha	% T		2,5 % SL mm	UR		Téna- cité	Allon- gement			SI	% linter
BJA 592 .....	22,86 c	1,536 b	1 829 a	2 934 a b	100,0	35,93	28,1	45,9	4,46	18,4	7,7	83,7	77,2	11,2	12,3
BJA glandless .....	18,71 b c	1,490 b	1 486 cd	2 482 b	84,6	38,05	28,0	46,0	4,66	17,8	7,4	84,8	77,8	10,2	12,8
BJA nectariless .....	21,86 c	1,594 b	1 410 d	2 771 a b	94,4	39,34	28,6	45,8	4,37	18,3	7,2	79,8	75,5	10,7	12,6
BJA frego .....	14,14 a b	1 275 a	1 680 bcd	2 907 a b	99,1	34,83	28,2	46,8	4,53	21,4	6,2	93,0	77,8	11,1	14,3
BJA okra leaf .....	15,57 a b	1,510 b	1 994 a	2 584 b	88,1	35,97	28,1	45,5	4,46	18,9	6,8	89,2	77,2	11,5	13,0
BJA glandless okra .....	13,00 a	1,415 b	2 070 a	2 591 b	88,3	36,34	28,4	46,4	4,56	18,0	6,6	88,8	77,2	10,7	12,7
BJA glandless frego .....	15,00 a b	1,296 a	1 722 bc	3 129 a	106,6	36,70	28,1	45,5	4,81	19,7	5,8	88,2	81,5	10,0	13,2
XJ15XM8 (High gossypol) ..	11,14 a	1 158 a	1 544 cd	2 046 c	69,7	33,05	28,7	43,9	3,31	19,8	7,4	84,0	64,4	10,4	11,7
CV % .....	28,5	7,7	12,8	13,2											
SX .....	1,781	0,0411	91,1	134,2											

\* Après transformation logarithmique.  
SI : Seed index (poids de 100 graines).

RE : Rendement égrenage.  
% F : % fibres.

## a) Essai traité

Tableau 3. — Observations et analyses technologiques réalisées en 1977

Variétés	Chenilles	Production			RE % F (20 scies)	Longueur		Finesse IM	Stélomètre		Pressley 1 000 p.s.i.	% FM	Graines	
		1 <sup>re</sup> ré- colte	récolte totale	% témoin		2,5 % SL mm	UR		Ténacité	Allon- gement			SI	% linter
BJA 592 .....	13	811 b	2 081	100,0	36,22	27,9	45,8	4,06	20,0	9,3	88,7	70,8	10,3	12,6
BJA okra leaf .....	14	1 005 a	2 280	109,6	35,93	27,4	42,7	3,63	19,8	8,0	84,2	66,5	11,1	13,1
BJA frego .....	4	794 b	2 297	110,3	35,21	27,7	45,1	3,60	21,3	6,1	97,4	67,5	10,6	13,7
CV % .....		17,5	20,5											
SX .....														

## b) Essai non traité

Variétés	Chenilles	Organes troués *	Production		RE % F (20 scies)	Longueur		Finesse IM	Stélomètre		Pressley 1 000 p.s.i.	% FM	Graines	
			kg/ha	% T		2,5 % SL mm	UR		Ténacité	Allon- gement			SI	% linter
BJA 592 .....	377,5 b	1,927 b	520	100,0	36,93	25,7	42,0	(1)	19,1	7,8	85,6	—	6,3	15,5
BJA glandless .....	304,2 a b	1,886 b	469	90,2	37,74	25,9	41,6	2,73	17,6	7,6	80,6	—	6,2	15,5
BJA frego .....	293,3 a	1,696 a	463	89,0	34,28	25,7	41,2	(1)	19,8	5,6	87,2	—	6,0	17,4
BJA nectariless .....	316,7 a b	1,813 a b	430	82,7	38,59	25,6	41,0	(1)	18,9	7,0	79,4	—	5,9	15,8
XJ15XM8 (High gossypol) .....	311,7 a b	1,741 a b	478	91,9	33,54	25,3	40,3	(1)	17,7	6,8	86,7	—	7,1	14,3
CV % .....	15,6	7,8	20,5											
SX .....	20,45	0,0578	DNS											

\* Après transformation logarithmique.  
(1) Indice micronaire inférieur à 2,56.  
RE : Rendement égrenage.

% F : % fibres.  
% FM : % fibres mûres.  
SI : Seed index (poids de 100 graines).

capsule, ce qui confirme les résultats obtenus par BRADER (1969).

Si le caractère « frego » apparaît comme efficace pour réduire de façon significative le nombre de chenilles de la capsule et le nombre d'organes parasités en place, la pression parasitaire en parcelle non traitée est telle que ces différences observées ne se traduisent pas au niveau du rendement en coton-graine.

Le rendement à l'égrenage présente, par rapport à la variété normale, une augmentation très nette chez les lignées « nectariless » et « glandless » et une forte

diminution chez la lignée « frego », ce qui confirme les précédents résultats.

L'ensemble des caractères technologiques sont médiocres, principalement la longueur, l'uniformité et le micronaire. Toutefois, on peut noter un bon micronaire et une résistance faible chez la lignée « glandless », tandis que la lignée « frego » montre, au Pressley, une bonne résistance, et la lignée « nectariless » une résistance faible.

Les seed-index sont très faibles, mais on observe toujours un % linter nettement plus fort chez la lignée « frego ».

## CONCLUSION

Il n'est sans doute pas de méthode de contrôle du parasitisme plus satisfaisante pour l'esprit que la résistance variétale. Son intérêt sur le plan économique, comme ses conséquences écologiques, justifient les recherches conduites à ce jour au Tchad.

De nombreux critères de résistance aux chenilles de la capsule ont pu être retenus. Contrairement aux auteurs américains, nous avons écarté le caractère glabre des feuilles et n'avons pu dégager l'intérêt de l'absence de nectaires ; par contre, une action très nette des caractères « okra-leaf » et « frego » est apparue, due à une efficacité accrue de la protection insecticide, ce qui confirme les résultats obtenus par PARROTT (1973) sur cotonnier à bractées « frego ». D'autre part, les caractères « frego » et « high gossypol » semblent exercer une antibiose véritable vis-à-vis des chenilles d'*H. armigera* comme de *D. watersi*.

Les perspectives offertes par la recherche de variétés combinant ces caractères de résistance aux chenilles de la capsule sont donc encourageantes. Mais cette conclusion doit être complétée par quelques réserves quant à l'influence de ces différents caractères sur les caractéristiques agronomiques et la qualité de la fibre.

Si, sur le plan agronomique, le caractère « okra-leaf » peut être un caractère de précocité pour les variétés, il apparaît, à la suite de ces trois années d'observations, que certains caractères spéciaux semblent s'accompagner d'effets plus ou moins marqués sur la technologie de la fibre ; le tableau 4 récapitule les résultats des trois années d'essais.

Par rapport à la variété normale BJA 592, l'introduction :

— du caractère « glandless » s'accompagne d'une

Tableau 4. — Principales caractéristiques des cotonniers à caractères spéciaux

Variétés	Nbre essais	Production			RE % F 20 sc.	Longueur		Finesse IM	Stélomètre		Press- ey 1 000 p.s.i.	% FM	Graines	
		préco- cité %	kg/ha	% T		2,5 % SL mm	UR		Téna- cité	Allon- gem.			SI	% linter
BJA 592 .....	3	55,9	2 378	100,0	36,37	28,1	45,9	4,29	18,1	7,4	85,9	73,1	(1)	(1)
BJA okra leaf .....		65,1	2 354	99,0	36,22	27,8	44,5	4,00	18,3	6,7	85,5	72,1	10,7	12,5
BJA 592 .....	2		2 512	100,0	36,05	28,0	45,9	4,26	19,2	8,5	86,2	74,0	10,7	12,5
BJA frego .....			2 601	103,6	35,00	27,9	45,9	4,06	21,3	6,2	95,2	72,6	10,8	14,0
BJA 592 .....	2	(2)											(2)	(2)
BJA glandless .....		67,8	2 526	100,0	36,43	28,2	45,9	4,40	17,1	6,4	84,4	77,2	11,2	12,3
BJA glandless-frego .....		66,6	2 362	93,5	38,32	27,6	45,7	4,49	16,0	6,4	82,6	76,5	10,2	12,8
BJA okra leaf .....		60,5	2 654	105,1	37,37	27,6	45,5	4,63	17,5	5,0	91,6	79,9	10,0	13,2
BJA nectariless .....		83,6	2 391	94,6	36,36	28,0	45,4	4,18	17,6	6,1	86,1	74,9	11,5	13,0
BJA frego .....		56,9	2 445	96,8	38,19	27,9	45,9	4,28	16,9	6,4	79,8	74,9	10,7	12,6

(1) Moyenne sur 2 essais.

(2) Moyenne sur 1 essai.

RE : Rendement égrenage.

% F : % fibres.

% FM : % fibres mûres.

SI : Seed-index (poids de 100 graines).

amélioration très nette du % F et du micronaire mais, par contre, sont diminuées la ténacité, la résistance Pressley (fortement) et la longueur (légèrement);

— du caractère « okra-leaf » entraîne une légère diminution du % F, de la longueur, de l'uniformité, du micronaire, de l'allongement, du % fibres mûres et une légère augmentation du seed-index et du % linter;

— du caractère « nectariless » aboutit à un meilleur % F, à une longueur et une uniformité équivalentes à celles de la variété normale, à une chute de la résistance Pressley et de la maturité des fibres;

— du caractère « frego » est associée à des caractéristiques extrêmes: chute du % F et de l'allongement, légère diminution du micronaire, très forte amélioration de la ténacité et de la résistance Pressley, d'une part, et du % linter, d'autre part. Le % linter élevé fait que la lignée « frego » est très difficile à égrener: rendement fibre/scie/heure faible et évacuation des graines par le seed-board freinée, pouvant entraîner le blocage du rouleau dans la poirinière à vitesse d'égrenage élevée.

La lignée « high gossypol », étant génétiquement très éloignée de la variété BJA 592, aucune conclusion ne peut être établie sur la qualité de la fibre obtenue.

Les lignées présentant le caractère « frego », bien que séduisantes sur le plan résistance variétale, montrent de nombreuses imperfections sur le plan qualité de la fibre; la chute du % F et le % linter trop élevé constituent des caractères de sélection éliminatoires. Seules les lignées à caractère « okra-leaf » apparaissent intéressantes sur les plans résistance variétale et technologie.

Les conclusions sur les conséquences de l'introgession des caractères spéciaux dans le génotype de

certaines variétés commerciales tchadiennes diffèrent de celles des études américaines, en particulier pour la qualité de la fibre. Ces différences peuvent être expliquées par l'influence des géniteurs porteurs des caractères spéciaux utilisés dans les croisements de transfert de caractère dans les variétés commerciales, par un nombre insuffisant de rétrocroisements sur la variété normale, par l'effet des autofécondations qui ont suivi croisements et backcrosses et par l'influence des autres gènes appartenant au même linkat que le(s) gène(s) contrôlant le caractère qui nous intéresse et qui sont transférés globalement simultanément.

On doit noter, d'autre part, que dans toutes les combinaisons de caractères, les caractères « glandless » et « frego » influencent de façon positive respectivement le rendement à l'égrenage et la résistance de la fibre, alors que le caractère combiné (« glandless-frego ») a une action opposée.

Le type d'essai non traité (rappelant le mode de culture traditionnel du paysan tchadien) montre que la résistance variétale apportée par un ou plusieurs caractères spéciaux est impuissante à juguler seule la pression parasitaire: les productions de coton-graine sont nivelées et la qualité de la fibre baisse. Il importe donc de combiner résistance variétale et lutte chimique pour que la plante puisse exprimer ses potentialités de résistance naturelle et de production.

La sélection et l'expérimentation de variétés présentant plusieurs caractères spéciaux combinés et de qualités technologiques voisines de celles des variétés cultivées à l'heure actuelle, ainsi que l'étude génétique de l'influence du caractère « frego » sur le % linter font désormais partie des programmes de recherches de la station de Bébedjia.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRIES, JONES J.E., L.W. SLOANE et J.G. MARSHALL, 1969. — Effect of okra-leaf shape on boll rot, yield and other important characters of Upland cotton. *Crop Sci.*, 9, 5, 705-710.
2. ANGELINI A. et al., 1965. — Note préliminaire sur l'intérêt d'un caractère de bractée atrophiée. *Cot. Fib. trop.*, 20, 461-464.
3. BECK S.D., 1965. — Resistance of plants to insects. *Ann. Rev. Ent.*, 10, 207-232.
4. BOTTGER G.T. et al., 1964. — Relation of gossypol content of cotton plants to insect resistance. *J. econ. Ent.*, 57, 283-285.
5. BRADER L., 1967. — La faune des cotonniers sans glande. I: Les Altises. *Cot. Fib. trop.*, 22, 2, 171-181.
6. BRADER L., 1969. — La faune des cotonniers sans glande. II: Les chenilles de la capsule. *Cot. Fib. trop.*, 24, 3, 333-336.
7. CADOU, 1974. — Note sur un charançon nuisible au cotonnier dans le Sud Tchad. *Cot. Fib. trop.*, 29, 4, 497-502.
8. JENKINS J.N. et al., 1966. — The comparative preference of insects for glanded and glandless cotton. *J. econ. ent.*, 59, 352-356.
9. KARAMI et WEAVER J.B., 1972. — Growth analysis of American Upland cotton with different leaf shapes and colors. *Crop Sci.*, 12, 3, 317-320.
10. LINCOLN C. et al., 1971. — Resistance of frego type cotton to bollweevil and bollworm. *J. econ. Ent.*, 64, 1326-1327.
11. LUKEFAHR M.J. et MARTIN, 1964. — The effects of various larval and adult diets on the bollworm. *J. econ. Ent.*, 57, 233-235.
12. LUKEFAHR M.J. et al., 1965. — Plant resistance to five Lepidoptera attacking cotton. *J. econ. Ent.*, 58, 516-518.
13. LUKEFAHR M.J. et D.F. Martin, 1966. — Cotton plant pigments as source of resistance to the bollworm. *J. econ. Ent.*, 59, 176-179.
14. LUKEFAHR M.J. et J.E. HOUGHTALING, 1969. — Resistance of cotton strains with high gossypol content to *Heliothis* spp. *J. econ. Ent.*, 62, 588-591.
15. LUKEFAHR M.J. et al., 1975. — Suppression of *Heliothis* sp. with cotton containing resistant characters. *J. econ. Ent.*, 68, 6, 743-746.
16. PAINTER R.M., 1951. — Insect resistance in crop plants. *Kansas Univ. Press*, 520 pp.

17. PARNELL F.R. *et al.*, 1949. — Jassid resistance and hairiness of the cotton plant. *Bull. ent. Res.*, 39, 4, 539-572.
18. PARROT W.L. *et al.*, 1973. — Frego bract cotton and normal bract cotton: how morphology affects control of boll weevils by insecticides. *J. econ. ent.*, 66, 1, 222-225.
19. PEARSON E.O., 1958. — Insect pest of cotton in tropical Africa. *London, Emp. Cott. Grow. Corp.*, 355 pp.
20. REED W., 1974. — Selection of cotton varieties for resistance to insect pests. *Cott. Grow. Rev.*, 51, 106-123.
21. ROUX J.B., 1975. — La culture du cotonnier sans glande en Afrique: état actuel des recherches. *Cot. Fib. trop.*, 30, 2, 223-229.
22. SEAMAN F. *et al.*, 1977. — The chemical basis of natural resistance of *G. hirsutum* to *Heliothis*. *Proc. Belt. Cott. Prod. Res. Conf.*, 102.
23. SHAVER T.N. et M.J. LUKEFAHR, 1969. — Effect of flavonoid pigments and gossypol on growth and development of the bollworm. *J. econ. Ent.*, 62, 643-646.
24. SHAVER T.N. et W.L. PARROT, 1970. — Relationship to larval age of toxicity of gossypol. *J. econ. Ent.*, 63, 1802-1804.
25. THOMAS R.O., 1975. — Fruiting behavior of insect resistant cotton strains in an insect-free environment. *Crop sci.*, 15, 3, 400-402.
26. TURNER J.H. *et al.* — Comparison of some seed and fiber properties of glanded and glandless cottons. *Proc. Belt. Cott. Prod. Res. Conf.*, 1977, 92.

## SUMMARY

The possibility of introducing certain characters in the cotton plant with a view to reducing attacks of boll caterpillars (*Diparopsis watersi* Roths. and *Heliothis armigera* Hbn.) is the subject of special experimental work being carried out at the I.R.C.T. Station at Bebedjia (Chad).

It follows from the trials carried out so far that no single one character studied is on its own capable of increasing yield as a result of a reduction in pest infestation. However, the importance of digitated

or small leaves (okra) and non enveloping bracts (frego) was noted, which facilitates the distribution of insecticides in the mass. A high gossypol content seems to exert an adverse action on the development of the pest population.

The consequence of the introgression of these various characters into the genotype of certain Chadian commercial varieties on performance and fibre quality have been studied.

## RESUMEN

La posibilidad de introducir en el algodón algunos caracteres con vistas a reducir el ataque de las orugas de la cápsula (*Diparopsis watersi* Roths. y *Heliothis armigera* Hbn.), es objeto de una experimentación particular en la estación I.R.C.T. de Bebedjia (Tchad).

De las pruebas emprendidas hasta la fecha, resalta que ninguno de los caracteres estudiados se encuentra en medida de aportar, por sí sólo, un suplemento de cosecha debido a una reducción del parasitismo.

Se ha observado, sin embargo, el interés de las hojas digitadas o reducidas (okra-leaf) y de las brácteas no envolventes (frego), que facilitan el reparto de los insecticidas en la masa vegetal. Un fuerte contenido de gossipol parece ejercer una acción adversa con respecto al desarrollo de las poblaciones destructoras.

Las consecuencias sobre el comportamiento y la calidad de la fibra de la introgresión de estos diversos caracteres en el genotipo de ciertas variedades comerciales chadianas, fueron estudiadas también.